

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-322598  
 (43)Date of publication of application : 07.12.1993

(51)Int.CI. G01D 5/245  
 G01B 7/00

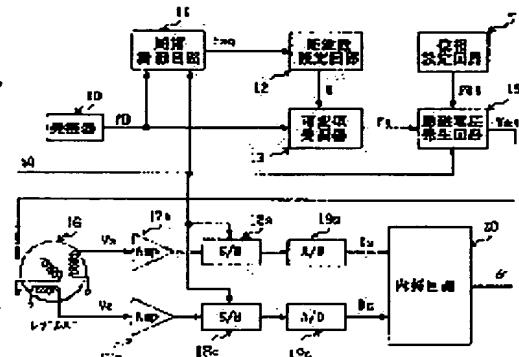
(21)Application number : 04-148391 (71)Applicant : OKUMA MACH WORKS LTD  
 (22)Date of filing : 15.05.1992 (72)Inventor : SHIBATA SHINJI  
 HAYASHI KOICHI

## (54) POSITION DETECTING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect the position, which is synchronized with a position requesting signal by generating an AC exciting signal, which is synchronized with the position requesting signal at the period, which is 1/N of the measuring period measured with a period measuring means, with an exciting means.

CONSTITUTION: Clocks  $f_0$ , which are generated in an oscillator 10, are counted in a period measuring circuit 11. A period  $T_{sq}$  of a position requesting signal  $SQ$  is operated. The ratio (N:1) between a measuring period and an exciting period is operated in a frequency setting circuit 12. A frequency setting value  $M$  is operated and sent into a variable oscillator 13. Meanwhile, the clocks  $f_0$  are counted in the variable oscillator 13, and an exciting clock  $f_x$  is generated and counted in a magnetic-voltage generating circuit 15. When a position requesting signal  $SQ$  from the outside is inputted, a phase setting value  $\Phi$ , which is set with a phase setting circuit 7, is loaded. When the primary coil of a resolver 16 is excited by an AC exciting signal  $V_{ex}$ , which has the period of  $T_{sq}/N$  and is synchronized with the position requesting signal  $SQ$ , detected AC signals  $V_s$  and  $V_c$ , which have undergone the amplitude modulation with the sine value and the cosine value of a deviated angle, are outputted from the secondary winding and amplified in amplifiers 17s and 17c. The results are sent out as sine signal  $D_s$  and the cosine signal  $D_c$  from A/D converter 19s and 19c. The rotary angle  $\theta$  is computed in an interpolation circuit 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3072938

[Date of registration] 02.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-322598

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 1 D 5/245  
G 0 1 B 7/00

識別記号 101 A 7269-2F  
101 G 9106-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平4-148391

(22)出願日

平成4年(1992)5月15日

(71)出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

(72)発明者 柴田 伸二

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

(72)発明者 林 康一

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

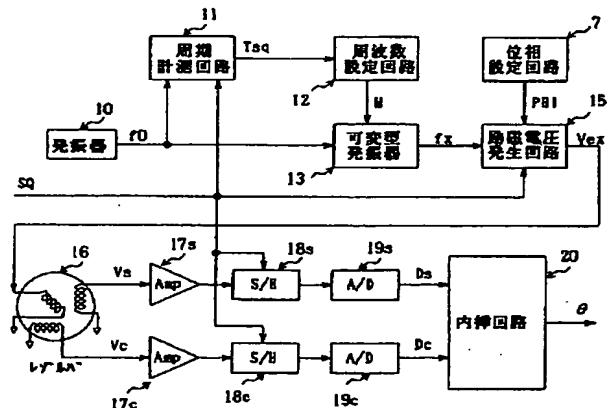
(74)代理人 弁理士 安形 雄三

(54)【発明の名称】 位置検出装置

(57)【要約】

【目的】 位置検出装置において、位置要求信号に同期した位置を検出する。

【構成】 周期計測回路11が外部からの周期的な位置要求信号の周期を測定する。励磁電圧発生回路15が前記周期計測回路11によって測定された計測周期のN分の1の周期で、前記位置要求信号に同期した交流励磁信号を発生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流励磁信号を入力することにより、前記交流励磁信号に対し測定位置に応じて振幅変調された交流検出信号を出力し、前記交流検出信号をデジタル値に変換し、前記デジタル値を内挿することにより測定位を算出する位置検出装置において、外部からの周期的な位置要求信号の周期を測定する周期計測手段と、前記周期計測手段によって測定された計測周期のN分の1

(Nは整数)の周期で、前記位置要求信号に同期した前記交流励磁信号を発生する励磁手段とを備えたことを特徴とする位置検出装置。

【請求項2】 前記整数Nは、前記計測周期を予め設定された目標励磁周期で割った商を整数に丸めた数である請求項1に記載の位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、工作機械などの複数の軸を同期して制御する制御装置等に用いられる位置検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は従来の位置検出装置の一例を示すブロック図、図7はその主要部である励磁電圧発生回路8の詳細例を示すブロック図、図8は従来装置における信号のタイムチャートである。発振器6で発生したクロックf1が励磁電圧発生回路8のカウンタ回路81で計数され、その計数値がROM82及びデコード回路85に送出される。ROM82にはサインテーブルが予め格納されており、カウンタ回路81からの計数値に該当す

$$\theta = \tan^{-1} \frac{D_s}{D_c}$$

但し、 $D_s \geq 0$ かつ $D_c > 0$ かつ $D_s < D_c$ のとき

## 【数2】

$$\theta = \pi/2 - \tan^{-1} \frac{D_c}{D_s}$$

但し、 $D_s > 0$ かつ $D_c > 0$ かつ $D_s \geq D_c$ のとき

## 【数3】

$$\theta = \pi/2 + \tan^{-1} \frac{-D_c}{D_s}$$

但し、 $D_s > 0$ かつ $D_c \leq 0$ かつ $D_s > -D_c$ のとき

## 【数4】

$$\theta = \pi - \tan^{-1} \frac{D_s}{-D_c}$$

但し、 $D_s > 0$ かつ $D_c < 0$ かつ $D_s \leq -D_c$ のとき

## 【数5】

るROM82のアドレスのデータがD/A変換器83でアナログ値にされ、增幅器84で増幅されて交流励磁信号Vexとしてレゾルバ16に送出される。また、位相設定回路7で設定される位相設定値PHIが励磁電圧発生回路8のデコード回路85に送出され、この位相設定値PHIとカウンタ回路81からの計数値とが一致したときに励磁同期信号EXTがタイミング同期回路9に送出される。外部からの周期的な位置要求信号SQがタイミング同期回路9に入力されると、その直後の励磁同期信号EXTと同期したホールド信号SHがS/H(サンプル・アンド・ホールド)回路18s、18cに送出される。

【0003】 一方、励磁電圧発生回路8からの交流励磁信号Vexによりレゾルバ16の1次側のコイルが励磁されると、基準位置からのズレ角度θの正弦値、余弦値に振幅変調された交流検出信号Vs、Vcが2箇の2次側巻線の両端から出力され、增幅器17s、17cで増幅されてS/H回路18s、18cに送出される。交流検出信号Vs、Vcはホールド信号SHのタイミングで20 S/H回路18s、18cにホールドされ、A/D変換器19s、19cで数値化されて正弦信号Ds及び余弦信号Dcとして内挿回路20に送出される。そして、内挿回路20にて正弦信号Ds及び余弦信号Dcを用いた数1～数8の演算によりロータの回転角θが演算されて出力される。

## 【0004】

## 【数1】

$$3 \quad \theta = \pi + \tan^{-1} \frac{-Ds}{-Dc}$$

但し、 $Ds \leq 0$ かつ $Dc < 0$ かつ $-Ds < -Dc$ のとき

【数6】

$$\theta = 3\pi/2 - \tan^{-1} \frac{-Dc}{-Ds}$$

但し、 $Ds < 0$ かつ $Dc < 0$ かつ $-Ds \geq -Dc$ のとき

【数7】

$$10 \quad \theta = 3\pi/2 + \tan^{-1} \frac{-Dc}{-Ds}$$

但し、 $Ds < 0$ かつ $Dc \geq 0$ かつ $-Ds > -Dc$ のとき

【数8】

$$\theta = 2\pi - \tan^{-1} \frac{-Ds}{Dc}$$

但し、 $Ds < 0$ かつ $Dc > 0$ かつ $-Ds \leq Dc$ のとき

【0005】

【発明が解決しようとする課題】工作機械などの複数の軸を同期して制御する制御装置等に用いられる位置検出装置は、各軸の位置を検出する時間が同一であって、位置を検出する時間の間隔が一定である必要がある。しかし、従来の位置検出装置では、位置要求信号を入力した時間と位置を実際に検出した時間とが図8の $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ に示すようにばらつくため、制御がスムーズにいかないという問題があった。本発明は上述した事情から成されたものであり、本発明の目的は、位置要求信号に同期した位置を検出することができる位置検出装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、交流励磁信号を入力することにより、前記交流励磁信号に対し測定位に応じて振幅変調された交流検出信号を出力し、前記交流検出信号をデジタル値に変換し、前記デジタル値を内挿することにより測定位を算出する位置検出装置に関するものであり、本発明の上記目的は、外部からの周期的な位置要求信号の周期を測定する周期計測手段と、前記周期計測手段によって測定された計測周期のN分の1 (Nは整数) の周期で、前記位置要求信号に同期した前記交流励磁信号を発生する励磁手段とを具備することによって達成される。

【0007】

【作用】本発明にあっては、周期計測手段によって位置要求信号の周期を測定して、励磁手段によって交流励磁信号の周期が測定周期のN分の1になるようにして、位置要求信号に同期した交流励磁信号を発生させているの

20 で、位置要求信号に同期した位置を検出することができる。

【0008】

【実施例】図1は本発明の位置検出装置の一例を図6に対応させて示すブロック図であり、同一構成箇所は同符号を付してある。また、図2はその主要部である周期計測回路11の詳細例を示すブロック図、図3は可変型発振器13の詳細例を示すブロック図、図4は励磁電圧発生回路15の詳細例を示すブロック図、図5は本発明装置における信号のタイムチャートである。発振器10で発生したクロック $f_0$ が周期計測回路11のカウンタ回路111で計数され、その計数値がラッチ回路112に送出される。ここで、カウンタ回路111は、外部からの周期的な位置要求信号SQの入力間隔より長い時間を一周期とするタイマである。外部からの周期的な位置要求信号SQがラッチ回路112に入力されると、その瞬間の計数値N2が保持される。また、外部からの周期的な位置要求信号SQがラッチ回路113に入力されると、その瞬間のラッチ回路112で保持されている計数値N1が保持される。従って、計数値N1は計数値N2を保持した時の位置要求信号SQより1つ前の位置要求信号SQが入力した時刻となる。そして、計数値N1及びN2が減算回路114に送出され、数9により位置要求信号SQの周期 $T_{sq}$ が演算されて周波数設定回路12に送出される。なお、カウンタ回路111のビット数はnである。

【0009】

【数9】

5

もし  $T_{sq} < 0$  ならば

周波数設定回路 12 に送出されてきた位置要求信号  $SQ$  の周期  $T_{sq}$  に従って数 10 により計測周期と励磁周期の比 ( $N:1$ ) が演算され、次に数 11 により周波数設定値  $M$  が演算されて可変型発振器 13 に送出される。

【数 10】

$$N = INT \left[ \frac{T_{sq}}{T_{ex}} \right]$$

但し、 $T_{ex}$  は発振器 10 の周期を基本単位とする目標励磁周期である。INT (X) は X の整数を取るという意味の関数である。

【数 11】

$$M = 2^m - \frac{T_{sq}}{N \cdot 2^k}$$

但し、 $k$  は励磁電圧発生回路 15 のカウンタ回路 151 に用いるカウンタのビット数である。 $m$  は可変型発振器 13 のカウンタ回路 131 に用いるカウンタのビット数である。

【0010】一方、発振器 10 で発生したクロック  $f_0$  が可変型発振器 13 のカウンタ回路 131 で計数され、その計数値が  $2^k - 1$  となった次のクロック  $f_0$  でキャリー  $f_x$  が生成される。そして、そのキャリー  $f_x$  が励磁発生用のクロックとされると共に周波数設定値  $M$  のロード信号とされる。ロードされた周波数設定値  $M$  は計数の初期値とされ、上述した動作が繰返されることにより所望の励磁発生用クロック  $f_x$  が生成されて励磁電圧発生回路 15 に送出される。励磁発生用クロック  $f_x$  が励磁電圧発生回路 15 のカウンタ回路 151 で計数され、また外部からの周期的な位置要求信号  $SQ$  が励磁電圧発生回路 15 に入力されると、位相設定回路 7 で設定される位相設定値  $PHI$  がロードされる。ロードされた位相設定値  $PHI$  は計数の初期値とされ、上述した動作が繰返される。

【0011】ROM 82 にはサインテーブルが予め格納されており、 $k$  ビットのカウンタ回路 151 からの計数値に該当する ROM 82 のアドレスのデータが D/A 変換器 83 でアナログ値にされ、増幅器 84 で増幅されて  $T_{sq}/N$  の周期を持ち位置要求信号  $SQ$  に同期した交流励磁信号  $V_{ex}$  としてレゾルバ 16 に送出される。交流励磁信号  $V_{ex}$  によりレゾルバ 16 の 1 次側のコイルが励磁されると、基準位置からのズレ角度  $\theta$  の正弦値、余弦値に振幅変調された交流検出信号  $V_s$ 、 $V_c$  が 2 箇の 2 次側巻線の両端から出力され、増幅器 17s、17

$$T_{sq} = N_2 - N_1$$

$$T_{sq} = T_{sq} + 2^n$$

$c$  で増幅されて  $S/H$  回路 18s、18c に送出される。交流検出信号  $V_s$ 、 $V_c$  は位置要求信号  $SQ$  のタイミングで  $S/H$  回路 18s、18c にホールドされ、A/D 変換器 19s、19c で数値化されて正弦信号  $D_s$  及び余弦信号  $D_c$  として内挿回路 20 に送出される。そして、内挿回路 20 にて正弦信号  $D_s$  及び余弦信号  $D_c$  を用いた数 1～数 8 の演算によりロータの回転角  $\theta$  が演算されて出力される。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明の位置検出装置によれば、外部からの周期的な位置要求信号に同期してレゾルバ等の検出器から位置を検出することができるので、工作機械などの複数の軸を同期して制御する制御装置等に用いた場合にスムーズな制御を行なうことができる。また、交流励磁信号の周期が位置要求信号の周期の間に、位置要求信号の周期を目標励磁周期で割った商を整数に丸めた数だけ繰返すようにした為、レゾルバ等の検出器の交流励磁信号の周波数をあまり変えずに位置要求信号と同期でき、検出器や回路の周波数特性による悪影響もない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の位置検出装置の一例を示すブロック図である。

【図 2】本発明装置の周期計測回路の詳細例を示すブロック図である。

【図 3】本発明装置の可変型発振器の詳細例を示すブロック図である。

【図 4】本発明装置の励磁電圧発生回路の詳細例を示すブロック図である。

【図 5】本発明装置における信号のタイムチャートである。

【図 6】従来の位置検出装置の一例を示すブロック図である。

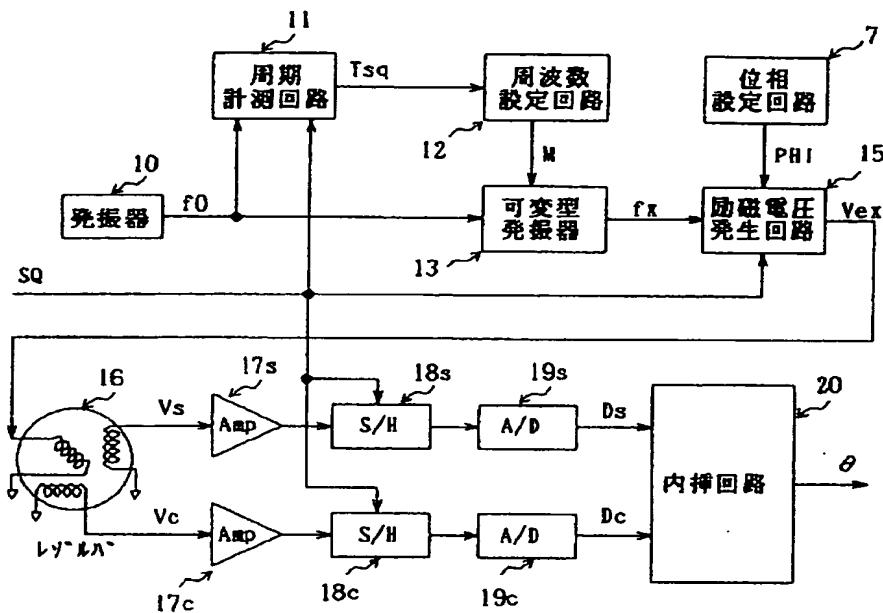
【図 7】従来装置の励磁電圧発生回路の詳細例を示すブロック図である。

【図 8】従来装置における信号のタイムチャートである。

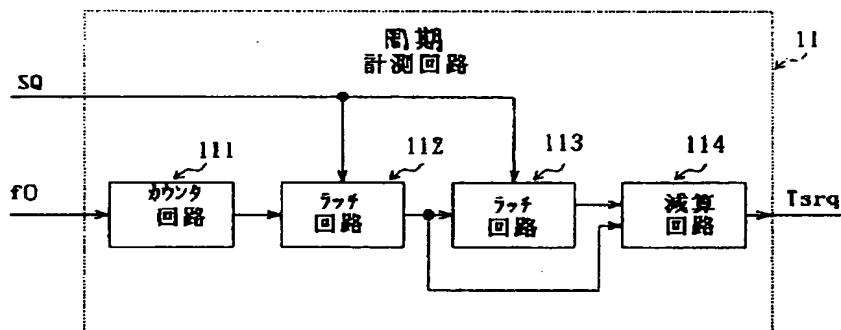
【符号の説明】

- 10 発振器
- 11 周期測定回路
- 12 周波数設定回路
- 13 可変型発振器
- 15 励磁電圧発生回路

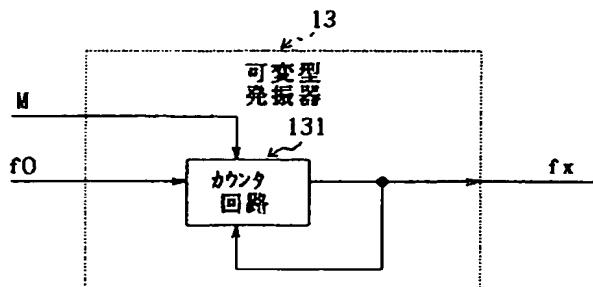
【图 1】



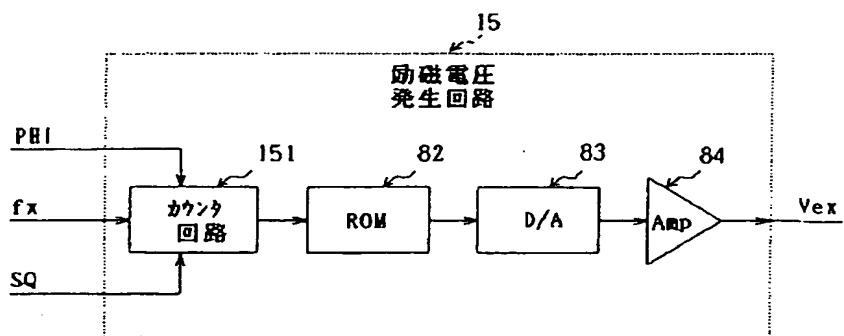
[図2]



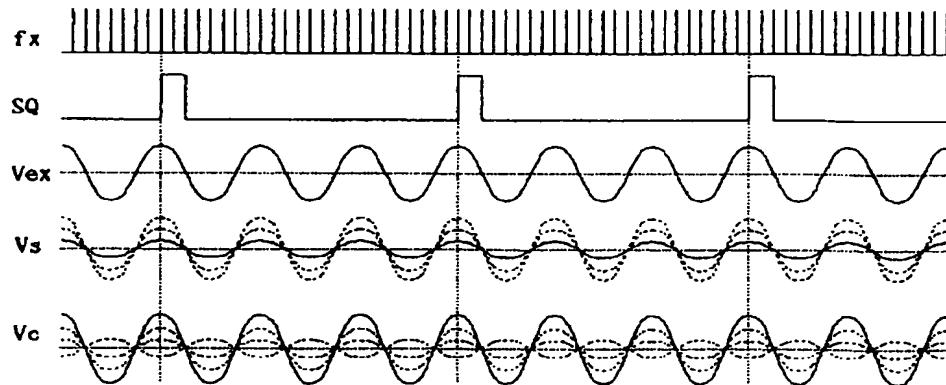
[図3]



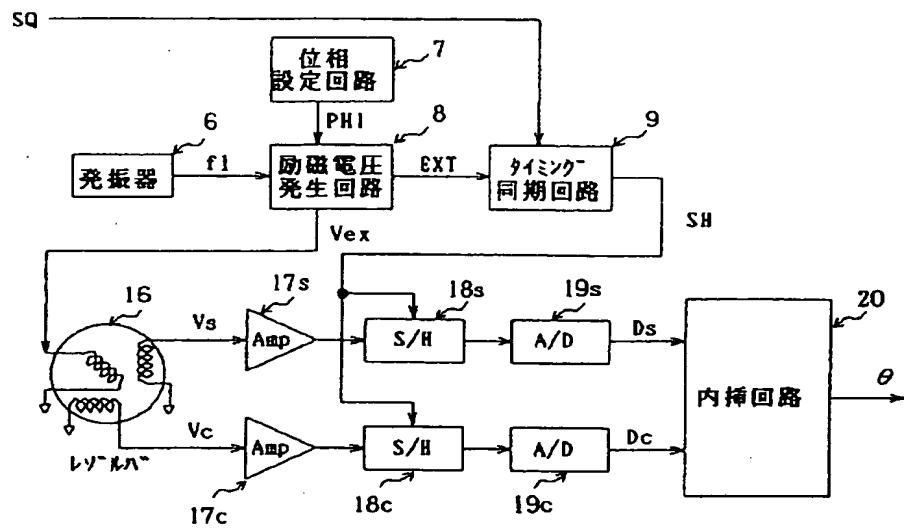
【図4】



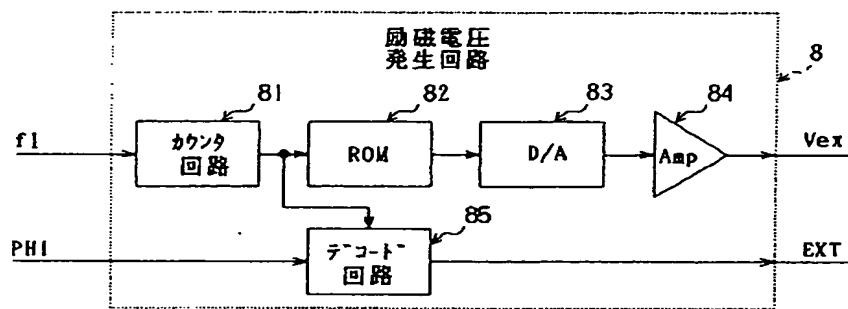
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

